

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

Fratura do Osso Temporal e a sua Relação com a Hipoacúsia em Contexto de Acidente de Viação

Raquel Sofia Santos Diogo



TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

Fratura do Osso Temporal e a sua Relação com a Hipoacúsia em Contexto de Acidente de Viação

Raquel Sofia Santos Diogo

Orientado por:

Dr. António Niza

ABRIL'2020

Resumo

Os acidentes de viação são uma das principais causas de morbimortalidade a nível mundial. O crânio é a região anatómica mais frequentemente afetada e as fraturas são uma das consequências mais comuns. Logo, os acidentes de viação são uma das causas mais frequentes de fratura do osso Temporal.

O diagnóstico de fratura do osso temporal faz-se através de um exame objetivo minucioso e através de exames de imagem. As fraturas podem ser transversais ou longitudinais. Noutro sistema de classificação, podem ser *optic capsule sparing* ou *optic capsule violating*.

A hipoacusia é uma das consequências mais frequentes da fratura do osso Temporal. Muitas outras complicações desta fratura podem ocorrer. A hipoacusia pode afetar bastante a qualidade de vida dos indivíduos.

A prevenção dos acidentes de viação é uma das medidas preventivas de fratura do osso Temporal.

O trabalho exprime a opinião do autor e não da FML.

Palavras-chave: Acidentes de Viação, Fratura, Osso Temporal, Hipoacusia

Abstract

Motor vehicle accidents are one of the main causes of morbidity and mortality worldwide. The skull is the most frequent anatomical region affected. Fractures, in total, are one of the most common consequences. Thus motor vehicle accidents are one of the most prevalent causes of Temporal bone fracture.

The diagnosis of Temporal bone fracture is made through a careful physical examination and imaging studies. Fractures can be classified as transverse or longitudinal. In another classification system it can be classified as optic capsule sparing or as optic capsule violating.

Hearing loss is a frequent consequence of Temporal bone fracture. Many other complications can occur. Hearing loss can truly affect a person's quality of life.

Prevention of motor vehicle accidents can prevent Temporal bone fractures.

The Final Work expresses the author's opinion and not of the FML.

Keywords: Motor Vehicle Accidents, Fracture, Temporal Bone, Hearing Loss

Índice

I - Introdução	6
II – Acidentes de Viação e a Fratura do Osso Temporal	7
III – Diagnóstico de Fratura do Osso Temporal	11
Exame Objetivo	11
Métodos Complementares de Diagnóstico	12
IV – Tipos de Fratura do Osso Temporal	13
V – Complicações da Fratura do Osso Temporal	16
Hipoacusia	19
VI – Prevenção da Fratura do Osso Temporal	25
VII – Conclusão	27
VIII – Agradecimentos	28
IX – Bibliografia	29

I. Introdução

Atualmente, os acidentes de viação correspondem a uma das principais causas de mortalidade e morbidade a nível mundial.^{10, 11, 16} As medidas aplicadas para tentar reduzir a sua incidência e gravidade têm sido inúmeras. Apesar do seu sucesso, o número de vítimas mortais e não-mortais continua muito acima do desejado.^{4, 11, 12}

Muitas são as lesões consequentes dos acidentes de viação – lesão do complexo musculoesquelético da coluna, contusão facial, lesão medular, ferida aberta e o traumatismo craniano, associado muitas vezes a traumatismos múltiplos.¹⁵ Aqui foca-se a fratura do osso Temporal em consequência do traumatismo craniano.^{1, 2, 4, 5} Dentro das várias complicações da fratura deste osso, destacamos a hipoacusia.^{1, 2 3, 5, 6} Este déficit, enquanto sequela, pode ser bastante limitante na vida quotidiana.² Não obstante, para além da fratura, vários mecanismos podem provocar lesão do ouvido.⁸

Desta forma, o objetivos desta revisão são perceber qual a relação entre os acidentes de viação e a fratura do osso Temporal, qual a relação da fratura do osso Temporal com a hipoacusia, como se diagnostica a fratura do osso Temporal, quais são os principais tipos de fratura do osso Temporal, quais são as complicações da fratura do osso Temporal e como se pode prevenir a fratura do osso Temporal em contexto de acidente de viação.

II. Os Acidentes de Viação e a Fratura do Osso Temporal

O osso Temporal faz parte de uma estrutura de elevada rigidez: a base do crânio. Por conseguinte, é necessária uma elevada força de impacto para fraturá-lo. Em estudos dinâmicos, estimou-se que para fraturar o osso Temporal, em cadáveres, era necessária uma força lateral de impacto de 6,000 a 8,000 N ou aproximadamente de 1,300 a 1,800 lb.⁶

Segundo a Organização Mundial de Saúde, em 2010, mais de 1.24 milhões de pessoas morreram na sequência de acidentes de viação. A tendência atual indica que até 2030, os acidentes de viação tornar-se-ão a quinta causa de morte a nível mundial.¹⁰ Contudo, num estudo de 2016, verificou-se que a morbimortalidade associada a acidentes de viação tem vindo a diminuir nas últimas duas décadas, particularmente nos países desenvolvidos.¹¹ Nos Estados Unidos da América, entre 2010 e 2011, estimou-se que 3.9 milhões de idas ao Serviço de Urgência foram por lesões associadas a acidentes de viação.¹⁵ Um estudo realizado na Holanda, em 2016, verificou que as lesões ao nível do crânio eram as mais comuns, em todos os tipos de veículos envolvidos, com exceção dos motociclos.¹² Por seu turno, num estudo realizado nos Estados Unidos da América, 6.1% das lesões, correspondeu a fraturas.¹⁵

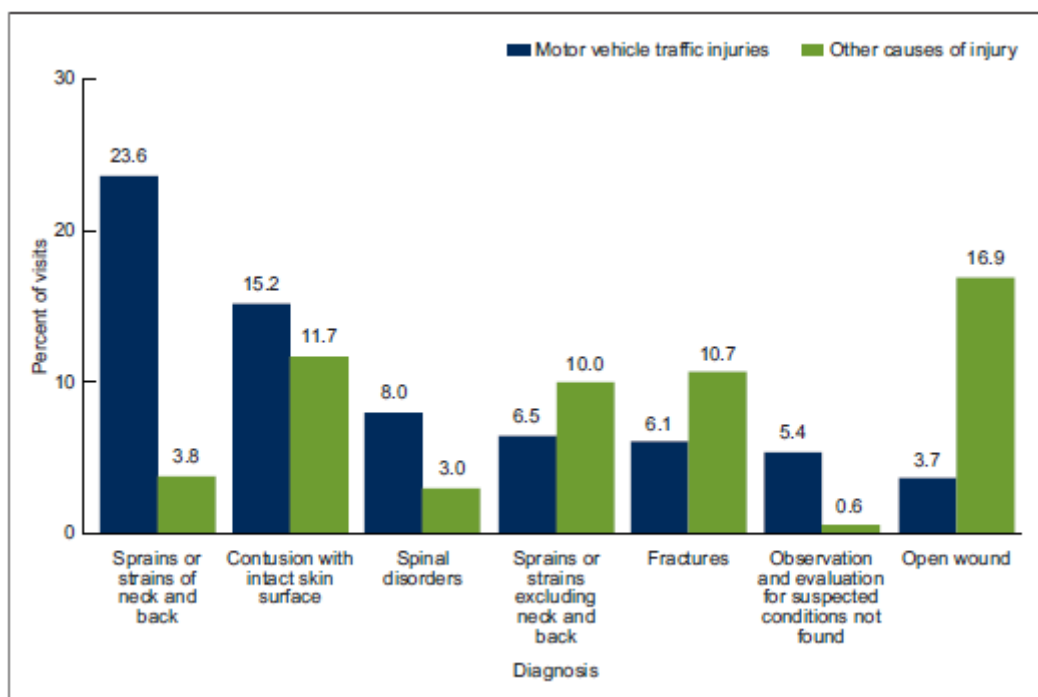


Gráfico 1 - Percentagem de lesões associadas às idas ao Serviço de Urgência, nos Estados Unidos, entre 2010-2011.¹⁵

Historicamente, nos Estados Unidos da América, 4 a 30% dos traumatismos do crânios resultavam em fraturas da base do crânio. Destes, 18 a 40% envolviam o osso Temporal. Num estudo realizado recentemente, em 2016, apenas 2.6% dos doentes com traumatismo crânio tinham fratura do osso Temporal, num período de 4 anos. No que diz respeito às fraturas bilaterais do osso Temporal, historicamente tinham uma incidência de 9 a 20%. No estudo supracitado, apenas 4.4% dos doentes apresentavam fratura bilateral.⁵

Na literatura, em 2008, na América do Norte, os acidentes de viação correspondiam a 12 a 47% das causas de fratura do osso Temporal.⁴ Num estudo de 2015 realizado nos Estados Unidos da América e num estudo de 2017 realizado em França, a percentagem foi menor (33% e 22%, respetivamente) .^{2, 4} Apenas num estudo, de 2017, realizado na Coreia do Sul, a percentagem foi superior (51%).¹

Os acidentes de viação continuam a constituir uma das principais causas de fratura do osso Temporal.^{1,2,4}

Age	N (%)
≥ 60 y	26 (17.1)
< 60 y	126 (82.9)
Laterality	
Right	74 (48)
Left	60 (39.5)
Bilateral	19 (12.5)
Etiology	
Vehicular	78 (51.3)
MVC	57 (37.5)
ATV accident	4 (2.6)
Bicycle accident	2 (1.3)
Struck by vehicle	15 (9.8)
Fall	50 (32.9)
Assault	19 (12.5)
Blunt force	15 (9.8)
GSW	4 (2.6)
Unknown	5 (3.3)

Quadro 1 - Dados demográficos e etiológicos de um grupo de estudo de doentes com fratura do osso Temporal.¹

Variable	n (%)
Gender	
Male	93 (82.3)
Female	20 (17.7)
Age (Median, IQR)	45 (27.0–58.0)
Obtunded	37 (32.7)
Head Strike	86 (76.1)
LOC	69 (61.1)
ISS (Median, IQR)	16 (10.0–25.0)
Mild	46 (40.7)
Moderate	44 (38.9)
Severe	23 (20.4)
GCS (Median, IQR)	14 (9–15)
Mild	72 (63.7)
Moderate	15 (13.3)
Severe	26 (23.0)
Mechanism	
Fall	47 (41.6)
Ped/Cyclist struck	22 (19.5)
Assault	18 (16.0)
Found Down	8 (7.1)
Gunshot	4 (3.5)
Stab	1 (0.9)
Other	6 (5.3)
Disposition	
Home	56 (49.6)
Rehab	16 (14.1)
TBI	11 (9.7)
SNF	8 (7.1)
Other	13 (11.5)
Mortality	9 (7.9)

Quadro 2 - Dados demográficos de doentes com fratura do osso Temporal.²

III. Diagnóstico de Fratura do Osso Temporal

O diagnóstico de fratura do osso Temporal é feito primeiramente através de um exame objetivo exaustivo ao pescoço, cabeça e ouvido. Posteriormente, realiza-se métodos complementares de diagnóstico de imagem, que identificam e avaliam a fratura: a tomografia computadorizada cranioencefálica e a tomografia computadorizada multicorte do osso Temporal.

De salientar que, em contexto agudo, as lesões vasculonervosas devem ser as primeiras a ser procuradas, identificadas e tratadas, tendo em conta o risco de vida inerente e a gravidade das possíveis sequelas.

Exame Objetivo

Em primeiro lugar, deve avaliar-se o estado funcional das estruturas nervosas, nomeadamente do nervo facial.

A avaliação otológica deve focar-se na inspeção de lacerações auriculares, áreas expostas de cartilagem e hematomas. Nas proeminências mastóideas, deve procurar-se o sinal de Battle. No canal auditivo, deve inspecionar-se a presença de hemotímpano, otorragia, drenagem de líquido cefalorraquidiano, perfuração da membrana timpânica e fratura do teto do canal auditivo externo. Esta parte do exame objetivo deve ser realizada de forma assética, sem tentar remover sangue ou cerúmen por irrigação. A otoscopia pneumatizada também não deve ser realizada em contexto agudo, pelo risco de introdução de microorganismos exógenos e/ou ar no canal auditivo interno e/ou no espaço intracraniano. Um exame objetivo com microscopia pode ser realizado após a estabilização do doente.

À cabeceira do doente, a audição deve ser avaliada através da voz ciciada e do diapasão, com o objetivo de distinguir entre hipoacusia do tipo condutivo e hipoacusia do tipo neurosensorial. Testes auditivos mais detalhados não se realizam, por norma, em contexto agudo.

Deve ser avaliada a presença de nistagmo, que pode ser um sinal de vertigem no traumatismo cranioencefálico.^{6, 29}

Métodos Complementares de Diagnóstico

A maioria dos doentes, em contexto de trauma, realiza tomografia computadorizada cranioencefálica, uma vez que faz parte do conjunto de métodos complementares de diagnóstico de imagem que se realiza, rotineiramente, neste contexto. Normalmente, esta é suficiente para o diagnóstico e caracterização da fratura do osso Temporal.^{5, 24, 28, 32} Contudo, em alguns casos, para confirmar e caracterizar mais detalhadamente a fratura, realiza-se tomografia computadorizada multicorte do osso Temporal. Esta está expressamente indicada em casos de instalação aguda de paralisia do nervo facial, drenagem de líquido cefalorraquidiano, suspeita de lesão vascular aguda e qualquer outra razão que motive preparação para intervenção cirúrgica neurológica emergente ou eletiva.⁶

Variable	CT Scan	Positive Temporal Bone	Negative Temporal Bone
Single Scan	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>
<i>CT Head</i>	118 (100.0)	97 (82.2)	21 (17.8)
<i>CT Max-Face</i>	76 (64.4)	72 (94.7)	4 (5.3)
<i>CT C-Spine</i>	114 (96.6)	41 (36.0)	73 (64.0)
<i>CT Temporal Bone</i>	72 (61.0)	72 (100.0)	0 (0.0)
Combination Scan			
<i>CT Max-Face and CT Head</i>	76 (64.4)	75 (98.7)	1 (1.3)
<i>CT Head and CT C-Spine</i>	114 (96.6)	96 (84.2)	18 (15.7)
<i>CT C-Spine and CT Max-Face</i>	74 (62.7)	71 (96.0)	3 (3.0)
<i>CT Head, CT C-Spine, CT Max-Face</i>	74 (62.7)	73 (99.0)	1 (1.0)

Quadro 3 - Métodos complementares de diagnóstico de imagem realizados e a sua especificidade diagnóstica em fraturas do osso Temporal.⁵

IV. Tipos de Fratura do Osso Temporal

As fraturas do osso Temporal tendem a seguir o trajeto de menor resistência e as foramina nativas do osso. Os padrões de fratura desta estrutura são complexos e podem envolver qualquer uma das estruturas anatómicas com as quais o osso estabelece relação.

Inúmeros sistemas de classificação têm sido propostos numa tentativa de relacionar o traço de fratura com as alterações clínicas consequentes. O sistema de classificação desenvolvido em 1950, dividia as fraturas em longitudinais, transversais e oblíquas. Esta divisão era feita tendo em conta a relação entre o eixo mais longo da fratura e o eixo do ápex da porção petrosa. Uma fratura longitudinal era provavelmente resultado de uma força de impacto lateral direta. Por seu turno, uma fratura transversal era provavelmente resultado de uma força de impacto de direção anteroposterior.² As fraturas longitudinais são na maioria dos casos as mais comuns ^{1,3}, mas num estudo recente (2016) as fraturas transversais foram mais frequentes ⁵.

Parameter	Patients (n)*
<i>Fracture types</i>	
Traditional classification	
– Longitudinal	128 (10)
– Transverse	23 (3)
– Mixed	37 (4)
Regional evaluation [†]	
– Type I	7 (2)
– Type II	85 (6)
– Type III	169 (12)
– Type IV	114 (11)
<i>Multiplicity of regional type</i>	
– Single type	61 (6)
– 2 types	68 (8)
– 3 types	56 (3)
– 4 types	3 (0)

*The numbers in parentheses represent the numbers of patients with facial paralysis. [†]In type I fractures, the fracture line violates the petrous bone; in type II, the fracture line reaches the middle-ear cavity; in type III, the fracture line is in the mastoid cavity; in type IV, the fracture line violates the external auditory canal.

Quadro 4 - Classificação dos tipos de fratura do osso Temporal e tipo de avaliação regional.¹

Old classification system	New classification system		Total
	OCS	OCV	
Longitudinal / Oblique	26	7	33
Transverse	9	3	12
Total	35	10	45

OCS = Otic Capsule Sparing, OCV=Otic Capsule Violating

Quadro 5 - Sistema de classificação antigo vs. novo de fratura do osso Temporal.³

Variable	n (%)
Morphological Classification	
Transverse	27 (22.9)
Longitudinal	11 (9.3)
Mixed	80 (67.8)
Otic Capsule	
Violated	8 (6.7)
Spared	100 (84.7)
Mastoid Portion	
Mastoid Portion	77 (62.5)
Non-Mastoid Portion	41 (34.7)
Petrous	
Petrous	44 (37.2)
Non-Petrous	74 (62.7)
External Ear Canal	
Involved	66 (56.0)
Non-Involved	52 (44.0)

Quadro 6 - Sistema de classificação das fraturas do osso Temporal.⁵

Esta classificação permite uma divisão simples dos diferentes traços de fratura. Contudo, muitos estudos até à data, mostraram que tem pouca relevância em termos preditivos dos sintomas clínicos. Tal deve-se principalmente à dificuldade em englobar todos os traços de fratura em apenas 2 configurações geométricas. Para classificar traços de fratura mais complexos, criaram-se as categorias de fratura oblíqua e de fratura mista. Todavia, esta adição não mostrou melhorias significativas.

Em 1997, foi proposto um sistema de classificação mais simples, que até à data tem mostrado ser mais preditivo das alterações clínicas e menos ambíguo do que o supracitado. Este sistema de classificação divide as fraturas em *otic capsule violating* e *otic capsule sparing*. As fraturas do tipo *otic capsule sparing* são as mais comuns.^{2, 3,}

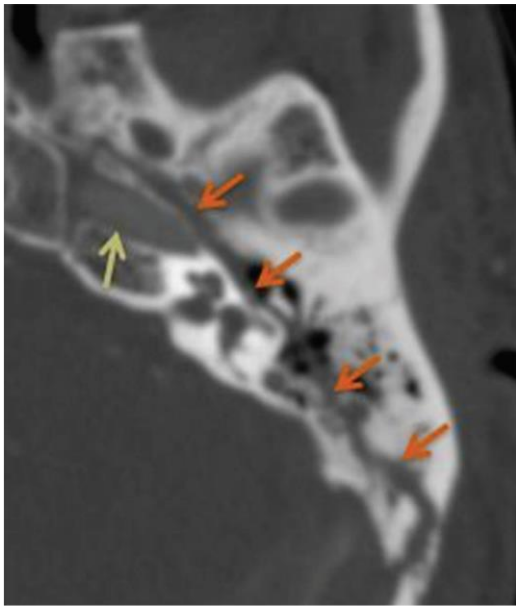


Figura 1 – Tomografia computadorizada que mostra fratura do tipo longitudinal e *optic capsule sparing* do osso Temporal. A fratura longitudinal está indicada pelas setas cor de laranja e o canal carotídeo pelas setas amarelas.³⁶

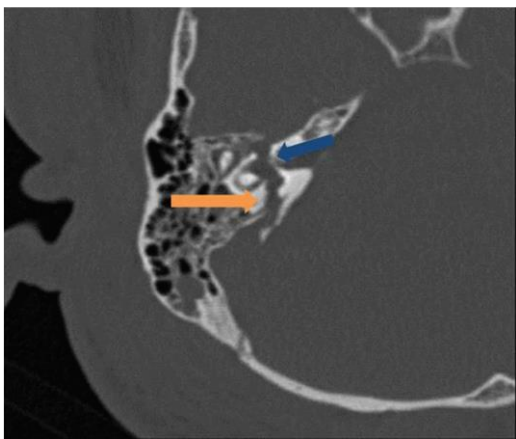


Figura 2 – Tomografia computadorizada que mostra fratura do tipo transversal e *optic capsule violating*. O nervo facial está indicado pela seta azul e o traço de fratura pela seta cor de laranja.³⁶

Em 2017, foi proposto um novo sistema de classificação de divisão regional radiológica, que divide as fraturas em quatro tipos (I-IV). A fratura do tipo I corresponde à fratura na porção petrosa. A fratura do tipo II corresponde à fratura que se estende até à cavidade do ouvido médio. A fratura do tipo III corresponde à fratura na cavidade mastóidea. Por fim, a fratura do tipo IV corresponde à fratura que envolve o canal auditivo externo. As fraturas do tipo III e do tipo IV foram as mais frequentes no estudo em que foi proposto este novo sistema.¹

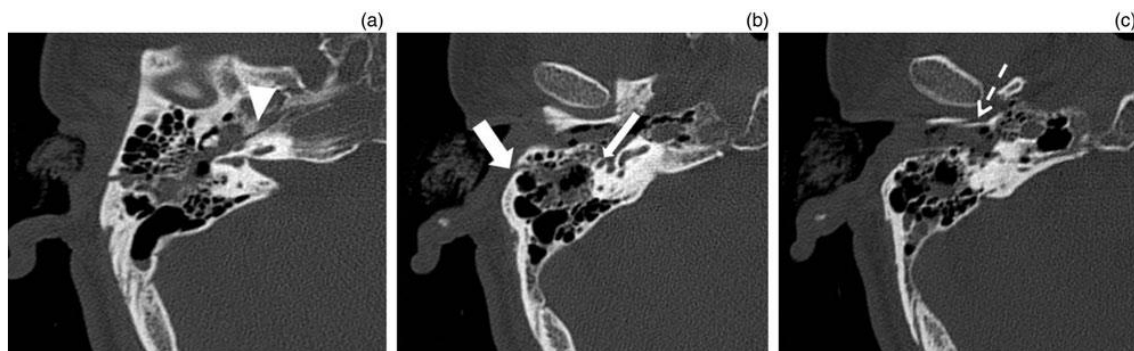


Figura 3 – Avaliação regional do traço de fratura no osso Temporal, por tomografia computadorizada cranioencefálica. (a) Fratura do tipo I – o traço de fratura envolve a porção petrosa do osso Temporal; (b) Fratura do tipo II – o traço de fratura estende-se até ao canal auditivo médio. Fratura do tipo III – o traço de fratura localiza-se na cavidade mastóidea; (c) Fratura do tipo IV – o traço de fratura envolve o canal auditivo externo.¹

V. Complicações da Fratura do Osso Temporal

A fratura do osso Temporal resulta de uma força de impacto de elevada energia. Consequente e frequentemente, os doentes apresentam lesões de outras estruturas anatómicas associadas: lesões intracranianas, outras fraturas do crânio e fraturas maxilofaciais. Logo, a fratura do osso Temporal pode não ser, em contexto agudo, a lesão com maior risco de vida para o doente.

As complicações diretamente associadas à fratura do osso Temporal são: lesões vasculares, drenagem de líquido cefalorraquidiano, meningite, hipoacúsia, rutura da membrana timpânica, lesões dos ossículos, vertigem, patologia vestibular, hemotímpano, otorragia, colesteatoma e estenose do canal auditivo externo.⁵

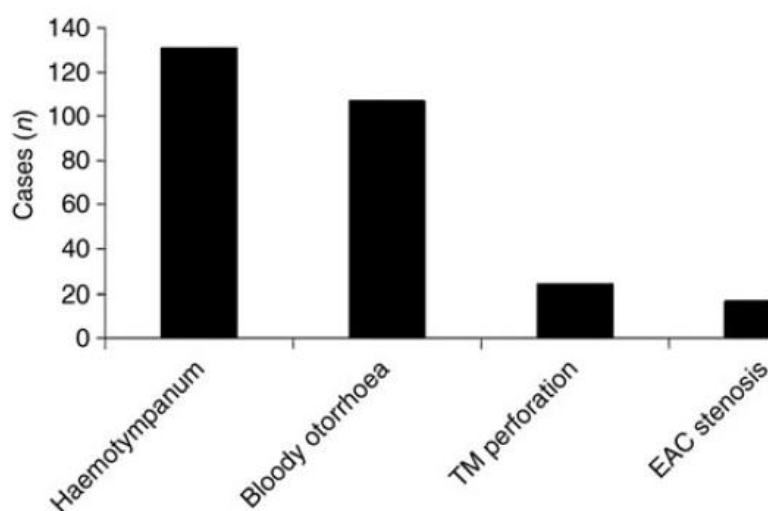


Gráfico 2 - Sinais otológicos em doentes com fratura do osso Temporal.¹

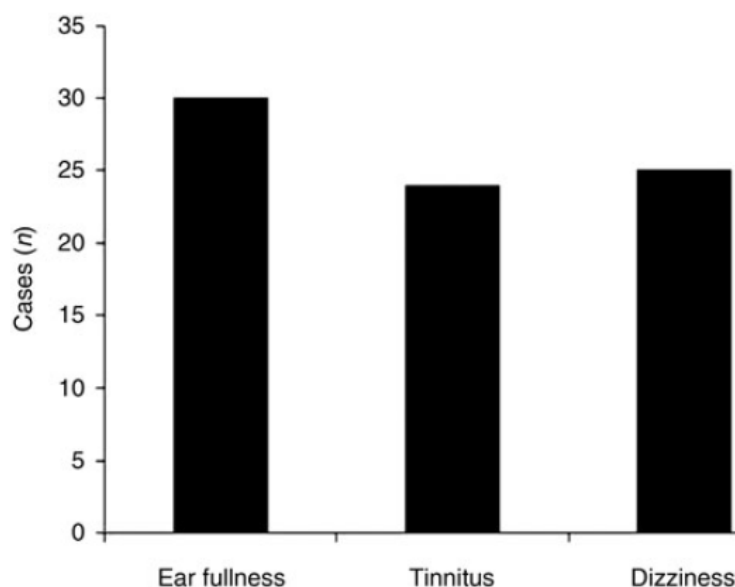


Gráfico 3 - Sintomas otológicos em doentes com fratura do osso Temporal.¹

A lesão do nervo facial e a consequente paralisia facial, num estudo realizado recentemente, foi diagnosticada em 9% dos doentes com fratura do osso Temporal. A sua incidência foi maior (28.6%) nas fraturas do osso Temporal do tipo I. Todos os doentes apresentavam paralisia facial do tipo central.¹ A instalação da paralisia facial pode ser precoce ou tardia, mas deve assumir-se sempre que é precoce. O diagnóstico passa por realizar exame objetivo, com exame otológico, e métodos complementares de diagnóstico como eletromiografia, entre outros. O tratamento pode ser conservador ou cirúrgico. A maioria dos doentes é tratada conservadoramente com uma dose elevada de corticoides. Os doentes com pelo menos 90% de degeneração do nervo facial na eletromiografia ou com paralisia facial de grau V na escala de House-Brackmann ao exame objetivo, devem realizar cirurgia de descompressão do nervo facial.^{1, 5, 6, 27}

A fístula com drenagem de líquido cefalorraquidiano corresponde a uma das complicações mais importantes, pelo risco de meningite. Num estudo recente, 1.7% dos doentes com fratura do osso Temporal apresentavam fístula com drenagem de líquido cefalorraquidiano.⁵ Nas fraturas *capsule sparing* do osso Temporal, o líquido cefalorraquidiano drena através da fratura do *tegmen tympani* ou do *mastoideum* para o

interior do trato de células de ar do *epitympanum*, *antrum* e mastoide. A drenagem pode apresentar-se como otorreia, se houver ruptura da membrana timpânica, ou rinorreia, se a membrana timpânica estiver intacta. Nas fraturas *capsule violating* do osso Temporal, o líquido cefalorraquidiano drena através da fossa posterior do crânio até ao ouvido médio, através da cápsula ótica. Estas estruturas não cicatrizam, pois não sofrem *remodeling* desde o nascimento. Os doentes com esta alteração ficam com um risco aumentado de desenvolver meningite durante um longo período de tempo ou durante o resto da vida. O diagnóstico passa pela avaliação analítica do líquido drenado. Por sua vez, o tratamento é normalmente conservador, com diminuição do gradiente de pressão do líquido cefalorraquidiano. Nos doentes com persistência da fístula por mais de 7 a 10 dias, faz-se encerramento cirúrgico.^{6, 26, 33}

A vertigem, num estudo recente, era complicação em 14.4% dos doentes com fratura do osso Temporal.⁵ O tipo mais comum de vertigem neste caso é a vertigem posicional paroxística benigna, em que o doente tem a breve sensação de vertigem em várias posições da cabeça. O canal semicircular posterior é o mais comumente afetado. O diagnóstico de vertigem, em contexto agudo, normalmente não é realizado e aquando da estabilização do doente na maior parte das vezes o nistagmo já não está presente. A maioria dos casos de vertigem resolve espontaneamente ao fim de 4 a 6 semanas.

A lesão vascular, mais precisamente, a lesão da artéria carótida intratemporal, é rara, mas tem mortalidade elevada. O sinal mais comum é a otorragia, mas também podem surgir défices neurológicos focais transitórios ou persistentes. O tratamento passa por compressão do canal auditivo e oclusão urgente da carótida com balão. A avaliação da lesão da carótida passa por angiotomografia computadorizada e angiorressonância magnética.

A estenose do canal auditivo externo, num estudo recente, foi diagnosticada em 20 num total de 188 doentes com fratura do osso Temporal.¹ A estenose pode dever-se à formação de colesteatoma pós-traumático por 4 mecanismos: aprisionamento de epitélio no traço de fratura; crescimento de epitélio no traço de fratura não cicatrizado ou na zona de rotura da membrana timpânica; implantação traumática de epitélio da membrana timpânica no ouvido médio; e aprisionamento de epitélio medialmente a uma estenose do canal auditivo externo. O colesteatoma pós-traumático é facilmente prevenido por *follow up*, desbridamento e *stenting* caso haja progressão da estenose.⁶

Hipoacúsia

A hipoacúsia, como complicação de fratura do osso Temporal, pode manifestar-se de forma aguda ou tardia. Em contexto agudo, a hipoacúsia corresponde a um dos sintomas mais comumente presentes em doentes com fratura do osso Temporal, como se pôde verificar em vários estudos recentes.^{1, 3, 5}

Characteristics	Frequency (n=45)	Percentage (%)
Hearing impairment		
Absent	17	37.8
Present	28	62.2
Tympanic membrane perforation		
Absent	27	60.0
Medium	5	11.1
Small	13	28.9
Hemotympanum		
Absent	27	60.0
Present	18	40.0

Quadro 7 - Sinais e sintomas apresentados por doentes com fratura do osso Temporal.³

A hipoacúsia, neste contexto, pode ser do tipo condutivo, do tipo neurosensorial ou do tipo misto. A hipoacúsia do tipo condutivo, num estudo recente, de 2017, dos Estados Unidos da América, apresentou incidência de 43%, enquanto que a hipoacúsia do tipo neurosensorial apresentou de 27% e a do tipo misto 12%.² Noutro estudo, do mesmo ano, da Índia, a hipoacusia do tipo neurosensorial apresentou 8.8% de incidência e a hipoacúsia do tipo mista de 15.6%.³

Characteristics	Frequency(n=45)	Percentage (%)
Type of hearing loss		
Conductive	34	75.6
Mixed	7	15.6
Sensorineural	4	8.8
Severity of hearing loss		
Normal	02	4.4
Minimal	18	40.0
Mild	12	26.7
Moderate	7	15.6
Moderately Severe	6	13.3

Quadro 8 - Características da hipoacúsia em doentes com fratura do osso Temporal.³

Frequentemente, os doentes com fratura do osso Temporal apresentam inicialmente hemotímpano.^{1, 3} Neste caso, é expectável que a hipoacúsia seja do tipo condutivo e que haja resolução espontânea do quadro em dias a semanas após a fratura. Num estudo recente, verificou-se que a magnitude da hipoacúsia deste tipo ia desde 18 aos 32 dB.² Contudo, este período pode ser maior em doentes que necessitem de intubação, que apresentem fraturas maxilofaciais ou fístula com drenagem de líquido cefalorraquidiano. Por seu turno, déficits permanentes de audição podem ser causados por disrupção da cadeia ossicular⁶, que no estudo supracitado se verificou ter incidência de 11.8%.² As fraturas do osso Temporal do tipo longitudinal são as mais frequentemente associadas.^{3, 6} As lesões da cadeia ossicular mais comuns são: subluxação da articulação incudostapédica; deslocação da bigorna; e a fratura da *crura* do estribo.^{6, 17} De salientar que o ouvido médio poderá apresentar múltiplas fraturas secundárias ao trauma.⁶ Neste tipo de lesão é comum ocorrer hipoacúsia do tipo neurosensorial, mas também pode ocorrer hipoacúsia do tipo condutivo. A hipoacúsia do tipo neurosensorial pode ocorrer tanto em fraturas *optic capsule sparing*, como em fraturas *optic capsule violating*. As fraturas *optic capsule violating*, num estudo recente, tiveram incidência de 5.9%.² A hipoacusia pode

agravar ao longo do tempo. Vários mecanismos podem causar hipoacusia neurosensorial: ruptura da membrana labiríntica; avulsão ou trauma no nervo coclear; interrupção da irrigação coclear; hemorragia intracoclear; e fístula perilinfática. Outro mecanismo proposto é a hidrúpsia endolinfática, que resulta na obstrução do ducto endolinfático pela fratura do osso Temporal.^{3, 6} A cirurgia de reconstrução da membrana timpânica não está indicada até pelo menos 3 meses após a lesão, visto que dentro deste período na maioria dos doentes há cicatrização espontânea.¹



Figura 4 – Hemotímpano após uma fratura do tipo longitudinal do osso Temporal.³⁶

No que diz respeito ao tratamento, nas lesões da cadeia ossicular, quando há hipoacusia do tipo condutivo de 30-dB por mais de 2 meses após a fratura, deve ser considerada exploração do ouvido médio e reconstrução cirúrgica da cadeia ossicular.⁶ Desde que os 3 ossículos possam ser salvos nas suas orientações nativas, qualquer técnica de ossiculoplastia tem potencial de encerrar total ou quase totalmente o *gap* entre a via óssea e aérea.³⁵ Na subluxação da articulação incudostapédica ou na fratura do processo lenticular, pode ser colocada uma prótese na articulação incudostapédica ou ser feita uma interposição parcial semelhante através de uma prótese colocada entre o processo longo da bigorna e o *capitulum* do estribo. No caso da ausência de articulação incudostapédica, faz-

se reconstrução com cimento de *hydroxylapatite*. Na subluxação moderada da bigorna e do estribo, o processo longo pode ser justaposto e estabilizado com cimento de *hydroxylapatite*. Já na luxação completa da bigorna, remove-se a bigorna e reconstrói-se a interposição entre o martelo e o estribo. Quando apenas a superestrutura do estribo está fraturada, realiza-se estapedotomia por laser. Relativamente à hipoacusia do tipo neurossensorial, o prognóstico é mau. Implantes cocleares têm vindo a demonstrar eficácia, na hipoacusia bilateral deste tipo. Reconstruções tridimensionais apresentam grande benefício nas fraturas complexas e cominutivas do osso Temporal e da base do crânio.^{6, 19, 31, 34}

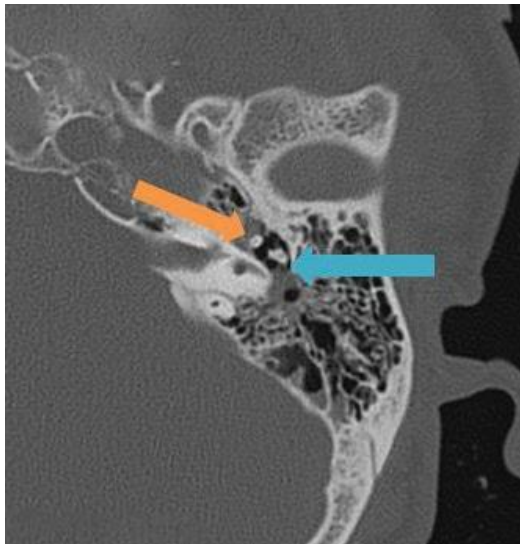


Figura 5 – Tomografia computadorizada que mostra uma luxação incudomaleolar. A bigorna esta assinalada pela seta cor de laranja e o martelo pela seta azul.³⁶

Um estudo recente, avaliou os diferentes graus de hipoacusia, como consequência da fratura do osso Temporal. A principal alteração foi déficits mínimos de audição (40%).³

Quanto ao *follow up*, apesar de em contexto agudo de fratura do osso Temporal não ser usual a realização de audiograma, este deve ser feito pelo menos uma

vez na avaliação inicial e em avaliações subsequentes do doente. Uma avaliação auditiva completa deve ser realizada 3 a 6 semanas após a lesão, permitindo a resolução espontânea do hemotímpano.¹ De referir que, num estudo recente, 27.8% dos doentes com fratura do osso Temporal, à realização do audiograma da avaliação inicial, não tinha queixas de hipoacúsia, mas apresentava déficits ligeiros (16 a 25 dB), normalmente de tipo condutivo. Em audiogramas de seguimento, estes doentes apresentaram melhoria dos déficits. Se houver hipoacúsia do tipo condutivo por mais de 3 meses, esta deve-se provavelmente a lesão ossicular. No que toca à hipoacúsia do tipo neurossensorial, a de grau ligeiro (26 a 40 dB) pode melhorar, mas as de grau moderado (41 a 55 dB), moderadamente severo (56 a 70 dB) e severo (71 a 90 dB), envolvem a cápsula ótica ou a lesão do nervo coclear, e provavelmente não haverá melhoria.³

Atualmente, as taxas de *follow up* auditivo são baixas (22.7%).² A hipoacúsia, como sequela da fratura do osso temporal, pode ser debilitante e é das que mais afetam a qualidade de vida dos doentes.⁴ Por conseguinte, os médicos devem fazer um esforço consciente para assegurar a monitorização da audição e consequentemente prevenir e gerir complicações a longo prazo. Será provavelmente necessária uma estratégia coordenada entre hospitais, unidades e profissionais de saúde.²

De salientar que ainda é escassa informação literária sobre a ação e cobertura da hipoacúsia pós-traumática, por parte dos seguros de saúde, comparativamente com a informação abundante em contexto não-traumático. Contudo, um estudo de 2018, dos Estados Unidos da América, revelou que um quinto dos doentes que necessitam de *follow up* e/ou reinternamento, por qualquer lesão traumática, mudam de seguro de saúde. Historicamente, sabe-se que esta situação também se associa a perdas de seguro de saúde. Nos doentes vítimas de politrauma, como no caso dos acidentes de viação, quebras de seguro de saúde pode acarretar desafios adicionais na recuperação e estado de saúde geral do doente.³⁷ Não esquecer que os serviços de seguro de saúde e o sistema de saúde dos Estados Unidos da América têm um funcionamento diferente de outros países e continentes, como a Europa.

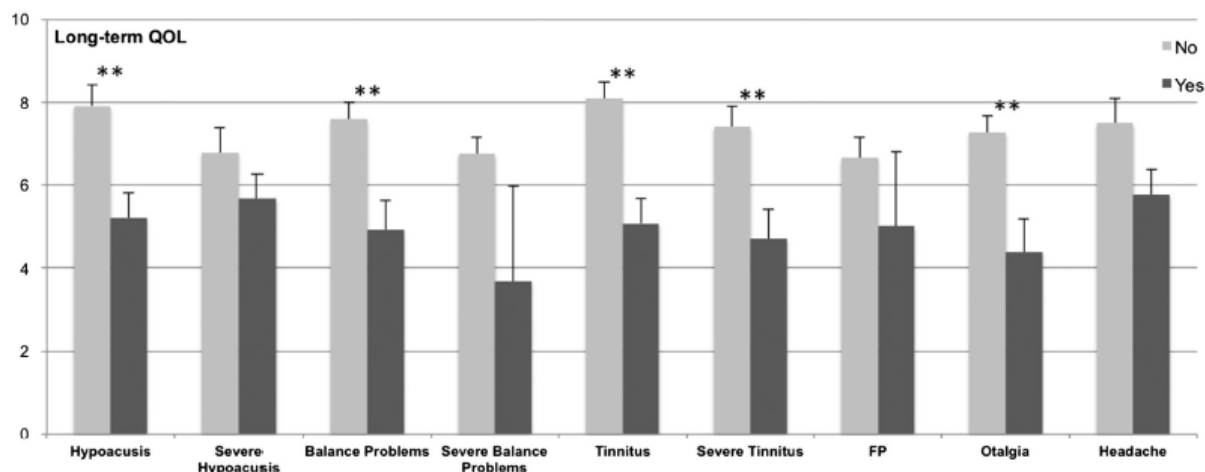


Gráfico 4 - Efeito dos diferentes tipos de trauma craniano e a qualidade de vida a longo prazo.⁴

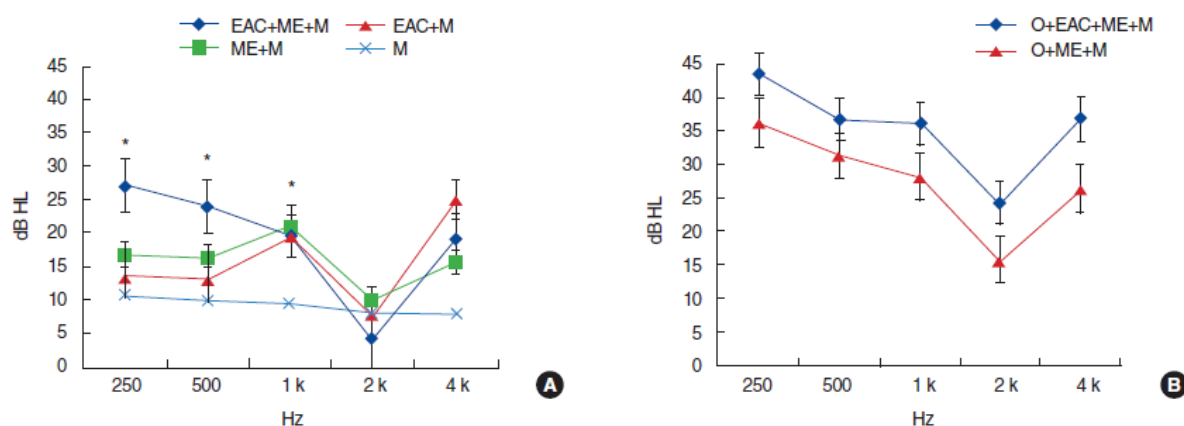


Figura 6 – Audiogramas iniciais com *gap* entre a via óssea e aérea, de acordo com o envolvimento do osso Temporal. (A) Doentes com a cadeia ossicular intacta. (B) Doentes com disrupção/deslocação da cadeia ossicular.

EAC, canal auditivo externo; ME, ouvido médio; M, mastoide; O, ossículo.³⁵

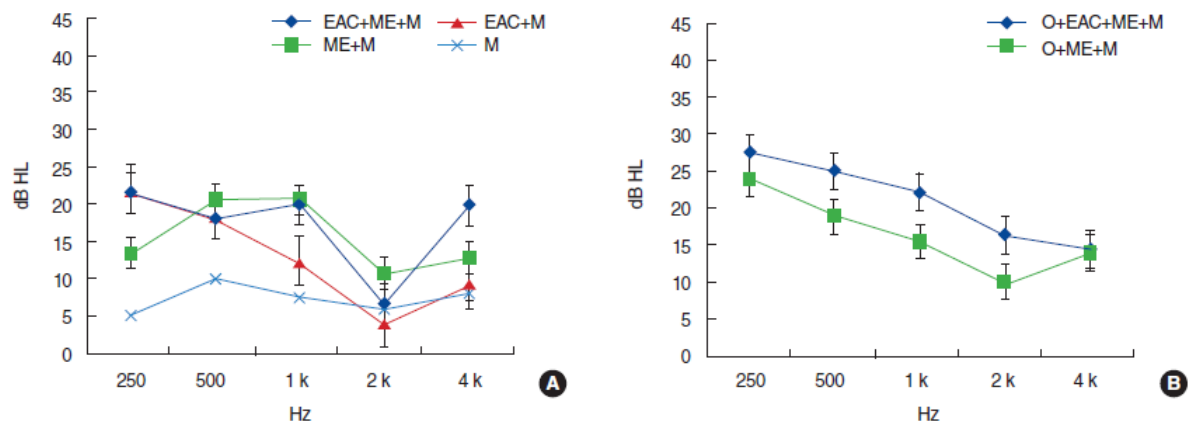


Figura 7 - Audiogramas de *follow up* com melhoria do *gap* entre a via óssea e aérea, de acordo com o envolvimento do osso Temporal. (A) Doentes com a cadeia ossicular intacta. (B) Doentes com disrupção/deslocação da cadeia ossicular.

EAC, canal auditivo externo; ME, ouvido médio; M, mastoide; O, ossículo.³⁵

VI. Prevenção da Fratura do Osso Temporal em Contexto de Acidente de Viação

A prevenção da fratura do osso Temporal passa pela prevenção de acidentes de viação. Como já referido, os acidentes de viação são uma das principais causas de fratura do osso Temporal.⁴ O decréscimo da sua incidência e gravidade pode justificar-se pelo investimento na segurança rodoviária, inovações na engenharia automóvel e na medicina de emergência.^{10, 11, 12}

Relativamente às novas tecnologias, estas podem ser aplicadas à construção de veículos mais seguros, à elaboração de sistemas que permitam infraestruturas rodoviárias mais seguras, à incapacidade de fuga daqueles que violem as regulamentações de segurança rodoviária.¹²

A mudança de comportamentos e o aumento da sensibilização, através de campanhas, programas educacionais, cursos para condutores de idade avançada, entre outros, podem contribuir para a redução erros e comportamentos de risco. A educação deve cobrir os 4 principais fatores de risco: a velocidade, o consumo excessivo de álcool, a não utilização de cinto de segurança, a não utilização de capacete e os déficits visuais dos condutores.^{11, 12, 20}

A legislação deve ainda ser melhorada e reforçada, de forma a evitar estes fatores de risco, nomeadamente através de coimas e outras medidas punitivas em caso de infração.^{11, 12}

No que toca à limitação da velocidade, esta deve ser a principal medida aplicada na tentativa de redução do número de acidentes de viação, especialmente em ciclistas e motociclistas. A par de medidas supramencionadas, deve investir-se na construção de infraestruturas que limitem a velocidade, nomeadamente rotundas, instalação de lombas reductoras de velocidade nas estradas e operações policiais.^{12, 22}

Quanto à condução sob o efeito do álcool, é necessário aplicar medidas mais rigorosas quanto ao limite máximo de concentração de álcool no sangue, testes ocasionais mais frequentes da presença de álcool no sangue dos condutores e desenvolvimento de sistemas que, no carro, avaliem a quantidade de álcool no sopro dos condutores e que permitam bloquear a ignição, quando o valor definido por lei é excedido.¹²

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o uso de cinto de segurança é a estratégia que tem salvado mais vidas. Desta forma, deve reforçar-se o seu uso, através das estratégias de sensibilização, educação e legislação.^{10, 11}

No que diz respeito aos motociclos, é essencial o uso de capacete para proteção do crânio. Todavia, os capacetes atualmente existentes protegem apenas parcialmente a região temporal, pelo que não são totalmente eficazes. Logo, é necessário não só a legislação e sensibilização para o seu uso, como também é necessário o investimento de recursos na investigação e desenvolvimento de capacetes capazes de proteger a totalidade do crânio.⁴

VII. Conclusão

Os acidentes de viação mostraram ser uma das principais causas de mortalidade e ida ao Serviço de Urgência, nas últimas décadas.^{10, 11, 16} A principal região lesionada é o crânio e uma das principais consequências são as fraturas.⁵ Assim, uma das principais causas de fratura do osso Temporal são os acidentes de viação.^{1, 2, 4}

O diagnóstico de fratura do osso temporal faz-se através de um exame objetivo com avaliação otológica e através de exames de imagem como tomografia computadorizada cranioencefálica. As fraturas podem ser transversais ou longitudinais. Noutro sistema de classificação podem ser *optic capsule sparing* ou *optic capsule violating*. Este sistema é mais preditivo dos sintomas e sequelas da fratura.^{2, 3, 5} Uma das consequências mais comuns da fratura do osso Temporal é a hipoacusia. Outras complicações são lesões vasculares, drenagem de líquido cefalorraquidiano, lesões dos ossículos, patologia vestibular, hemotímpano, etc.^{1, 2, 3, 5, 6} A hipoacusia, enquanto sequela, pode ser bastante limitante na vida quotidiana.² A prevenção da fratura do osso Temporal, neste contexto, consegue-se pela prevenção de acidentes de viação. Algumas medidas eficazes são a educação e sensibilização, melhoria das estruturas e segurança rodoviária, aplicação de medidas punitivas e melhoria da engenharia automóvel.^{4, 10, 11}

VIII. Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, o Dr. António Niza, por me orientar e apoiar na realização deste trabalho final e por me permitir trabalhar um tema que tanto me cativa.

Em segundo lugar, mas não menos importante, deixo um especial agradecimento ao Prof. Doutor Óscar Dias, pela sua inabalável devoção à pedagogia e à Otorrinolaringologia e, claro, pelo seu apoio.

Em terceiro lugar, não posso deixar de agradecer à minha família, que tanto se esforçou para me dar o privilégio de ingressar no curso e concluí-lo. Obrigada à minha mãe e ao meu pai, pelas horas infindáveis de trabalho. Obrigada ao meu irmão, por estar sempre presente quando eu não estou. Obrigada à minha avó e ao meu avô, pelo sorriso de orgulho que esboçam no rosto sempre que veem a minha mais pequena conquista.

Por último, agradeço a todos os que fizeram e terminaram este percurso ao meu lado. Obrigada Inês, Carlos, Margarida, Diana, Artur, João, Mónica, Romila, Andresa e Ana. Obrigada por 6 anos de companheirismo, amizade e amor. Continuaremos a caminhar juntos.

IX. Bibliografia

1. Song, S. W., Jun, B. C., & Kim, H. (2017). Clinical features and radiological evaluation of otic capsule sparing temporal bone fractures. *Journal of Laryngology and Otology*, 131(3), 209–214.
2. Honeybrook, A., Patki, A., Chapurin, N., & Woodard, C. (2017). Hearing and Mortality Outcomes following Temporal Bone Fractures. *Craniofacial Trauma & Reconstruction*, 10(04), 281–285.
3. Maradi, N., & M., S. B. (2017). Hearing loss following temporal bone fractures- a study on classification of fractures and the prognosis. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*, 3(2), 390.
4. Montava, M., Mancini, J., Masson, C., Collin, M., Chaumoitre, K., & Lavieille, J. P. (2015). Temporal bone fractures: Sequelae and their impact on quality of life. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, 36(3), 364–370.
5. Schubl, S. D., Klein, T. R., Robitsek, R. J., Trepeta, S., Fretwell, K., Seidman, D., & Gottlieb, M. (2016). Temporal bone fracture: Evaluation in the era of modern computed tomography. *Injury*, 47(9), 1893–1897.
6. Diaz, R. C., Cervenka, B., & Brodie, H. A. (2016). Treatment of Temporal Bone Fractures. *Journal of Neurological Surgery, Part B: Skull Base*, 77(5), 419–429.
7. Natarajan, K., Madhav, K., Saraswathi, A. V., & Kameswaran, M. (2017). Bilateral temporal bone fractures: a case report. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*, 4(1), 271.
8. Kim, M. B., Chang, S. W., Lim, G. C., & Song, C. Il. (2017). Clinical characteristics of patients with dizziness after motor vehicle accident. *Journal of International Advanced Otolaryngology*, 13(3), 374–378.
9. Szczupak, M., Hoffer, M. E., Murphy, S., & Balaban, C. D. (2016). Posttraumatic dizziness and vertigo. In *Handbook of Clinical Neurology* (1st ed., Vol. 137).
10. Ernstberger, A., Joeris, A., Daigl, M., Kiss, M., Angerpointner, K., Nerlich, M., & Schmucker, U. (2015). Decrease of morbidity in road traffic accidents in a high income country - An analysis of 24,405 accidents in a 21 year period. *Injury*, 46, S135–S143.
11. Weijermars, W., Bos, N., & Stipdonk, H. L. (2016). Serious road injuries in The Netherlands dissected. *Traffic Injury Prevention*, 17(1), 73–79.

12. Goniewicz, K., Goniewicz, M., Pawłowski, W., & Fiedor, P. (2016). Road accident rates: strategies and programmes for improving road traffic safety. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 42(4), 433–438.
13. Habib, S. S., Rouq, F. Al, & Meo, I. (2015). Post-traumatic bilateral facial paralysis associated with temporal bone fracture. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 25, S132–S133.
14. Report, C., Study, C. C., Paralysis, F. N., Loss, S. H., Caused, T., Temporal, T., & Fracture, B. (2016). 난청과 이명을 동반한 외상성 안면신경마비 치험 1례. 33(1), 95–101.
15. Albert, M., & McCaig, L. F. (2015). Emergency department visits for motor vehicle traffic injuries: United States, 2010–2011. *NCHS Data Brief*, (185), 1–8.
16. Ferdinand, A. O., Menachemi, N., Blackburn, J. L., Sen, B., Nelson, L., & Morrissey, M. (2015). The impact of texting bans on motor vehicle crash-related hospitalizations. *American Journal of Public Health*, 105(5), 859–865.
17. Ginat, D. T., De Venecia, R. K., & Curtin, H. D. (2015). Stapediovestibular dislocation depicted on temporal bone computed tomography with 3D rendering. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, 36(3), 435–436.
18. Kong, T. H., Lee, J. W., Park, Y. A., & Seo, Y. J. (2019). Clinical features of fracture versus concussion of the temporal bone after head trauma. *Journal of Audiology and Otology*, 23(2), 96–102.
19. Kanavati, O., Salamat, A. A., Tan, T. Y., & Hellier, W. (2016). Bilateral temporal bone fractures associated with bilateral profound sensorineural hearing loss. *Postgraduate Medical Journal*, 92(1087), 302–303.
20. Kosola, S., Salminen, P., & Kallio, P. (2016). Driver's education may reduce annual incidence and severity of moped and scooter accidents. A population-based study. *Injury*, 47(1), 239–243.
21. Montava, M., Masson, C., Lavieille, J. P., Mancini, J., Soussan, J., Chaumoitre, K., & Arnoux, P. J. (2016). Temporal bone fracture under lateral impact: biomechanical and macroscopic evaluation. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 54(2–3), 351–360.
22. Rothman, L., Macpherson, A., Buliung, R., Macarthur, C., To, T., Larsen, K., & Howard, A. (2015). Installation of speed humps and pedestrian-motor vehicle

- collisions in Toronto, Canada: a quasi-experimental study. *BMC Public Health*, 15(1), 1–7.
23. Ulano, A. C., Vedantham, S., & Takhtani, D. (2017). Revisiting the indirect signs of a temporal bone fracture: air, air, everywhere. *Emergency Radiology*, 24(5), 497–503.
 24. Young, C. (2015). Temporal bone CT: Anatomy, technique, and associated pathophysiology. *Radiologic Technology*, 86(5), 535CT-559CT.
 25. Yellinek, S., Cohen, A., Merkin, V., Shelef, I., & Benifla, M. (2016). Clinical significance of skull base fracture in patients after traumatic brain injury. *Journal of Clinical Neuroscience*, 25, 111–115.
 26. Phang, S. Y., Whitehouse, K., Lee, L., Khalil, H., McArdle, P., & Whitfield, P. C. (2016). Management of CSF leak in base of skull fractures in adults. *British Journal of Neurosurgery*, 30(6), 596–604.
 27. Kong, K., & Sevy, A. (2017). Temporal bone fracture requiring facial nerve decompression or repair. *Operative Techniques in Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 28(4), 277–283.
 28. Sankhla, A. K., & Dubey, N. (2019). *Original Research Article Assessment of Temporal Bone Diseases by High Resolution Computed Tomography – Institution based Study*. 4(2), 2–5.
 29. Padmakumar, V., Ramesh Kumar, E., & Ramakrishnan, V. R. (2019). A Prospective Study on Temporal Bone Involvement in Polytrauma Patients and the Effect of Early Diagnosis on Hearing Loss. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*.
 30. Mary K. Tripp, PhD, M. (2017). 乳鼠心肌提取 HHS Public Access. *Physiology & Behavior*, 176(1), 139–148.
 31. Mun, S. K., Oh, K. H., Hong, Y. H., Min, H. J., Kim, K. S., Lee, S. Y., ... Chang, M. Y. (2017). Using temporal bone computed tomography to predict sensorineural hearing loss in otic capsule-sparing temporal bone fracture. *Injury*, 48(12), 2879–2883.
 32. Maillot, O., Attyé, A., Boyer, E., Heck, O., Kastler, A., Grand, S., ... Krainik, A. (2016). Post traumatic deafness: a pictorial review of CT and MRI findings. *Insights into Imaging*, 7(3), 341–350.
 33. Jeevan, D. S., Ormond, D. R., Kim, A. H., Meiteles, L. Z., Stidham, K. R., Linstrom, C., & Murali, R. (2015). Cerebrospinal fluid leaks and encephaloceles

- of temporal bone origin: Nuances to diagnosis and management. *World Neurosurgery*, 83(4), 560–566.
34. Syed, M. I. (2015). Comment on: Controversies in the management of sudden sensorineural hearing loss (SSNHL): An evidence based review. *Clinical Otolaryngology*, 40(3), 293–294.
 35. Kim, S. Y., Kim, Y. J., Kim, Y. H., & Park, M. H. (2016). Audiologic patterns of otic capsule preserving temporal bone fracture: Effects of the affected subsites. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 9(3), 206–211.
 36. Fractures, T. B. (n.d.). *Chapter 22 TEMPORAL BONE FRACTURES*. 267–280.
 37. Rajasingh, C. M., Weiser, T. G., Knowlton, L. M., Tennakoon, L., Spain, D. A., & Staudenmayer, K. L. (2018). Trauma-induced insurance instability: Variation in insurance coverage for patients who experience readmission after injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 84(6), 876–884.